

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-202094

(43)Date of publication of application : 04.08.1995

(51)Int.Cl.

H01L 23/467

H01L 23/38

(21)Application number : 05-351621

(71)Applicant : ORION MACH CO LTD

(22)Date of filing :

28.12.1993

(72)Inventor : ENDO MORINOBU

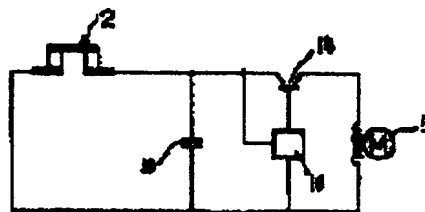
TAMAI HIDEO

## (54) COOLER FOR ELECTRIC COMPONENT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To cool a fan for a long time as far as possible, making use of the heat energy generated from an integrated circuit with very compact size, in the cooling of the integrated circuit such as a semiconductor, etc., used for a note-type personal computer.

**CONSTITUTION:** This is a cooler for electronic components, which comprises a thermoelectric element 2 joined on the topside of an electronic component such as a semiconductor element, etc., a fan motor 5 forming a closed circuit with the element 2, an accumulating means 16 connected in parallel with the fan motor 5 of the closed circuit, a control means breaking the flow of the current to the fan motor 5 when the current flowing from the thermoelectric element 2 is not more than the specified level, and a fan joined with the drive shaft of the fan motor 5, and in which the heating side of the thermoelectric element 2 is abutted against the side of the semiconductor element.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.12.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2710750

54

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-202094

(43) 公開日 平成7年(1995)8月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 23/467

23/38

H 0 1 L 23/ 46

C

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平5-351621

(22) 出願日

平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000103921

オリオン機械株式会社

長野県須坂市大字幸高246番地

(72) 発明者 遠藤 守信

長野県須坂市北原町615番地

(72) 発明者 玉井 秀男

長野県須坂市大字幸高246番地 オリオン

機械株式会社内

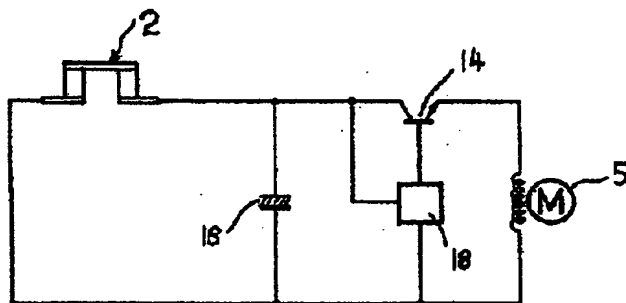
(74) 代理人 弁理士 稲木 次之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電子部品冷却装置

(57) 【要約】

【目的】 ノートタイプのパソコンに使用する半導体等の集積回路の冷却において、非常にコンパクトな大きさで集積回路から発熱される熱エネルギーを利用してファンをなるべく長時間回転させ冷却する。

【構成】 半導体素子等の電子部品の上面に接合される熱電素子と、該素子と閉回路を形成するファンモータと、前記閉回路のファンモータと並列に接続された蓄電手段と、熱電素子から流れる電流が所定レベル以下の時にファンモータへの電流の流れを遮断する制御手段と、該ファンモータの駆動軸に接合されたファンとからなり、前記熱電素子の加熱側を半導体素子側に当接させた電子部品冷却装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体素子等の電子部品の上面に接合される熱電素子と、該素子と閉回路を形成するファンモータと、前記閉回路のファンモータと並列に接続された蓄電手段と、熱電素子から流れる電流が所定レベル以下の時にファンモータへの電流の流れを遮断する制御手段と、該ファンモータの駆動軸に接合されたファンとからなり、前記熱電素子の加熱側を半導体素子側に当接させたことを特徴とする電子部品冷却装置。

【請求項 2】 ファンモータ及びファンが、フレーム枠を介して熱電素子と所定間隔をおいて前記熱電素子上に装着されていることを特徴とする請求項 1 記載の電子部品冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、動作することにより加熱する集積回路等の電子部品、特にコンパクトサイズの装置に装着される部品を集積回路の発熱エネルギーを利用して冷却する装置に関するものである。

## 【0002】

【従来技術】 最近の IC 特に CPU の集積度が飛躍的に進歩し、演算処理速度も高速化したことから、パーソナルコンピュータやワードプロセッサをコンパクトにまとめたノートタイプのものが市場に出回っている。家庭用電源を用いた通常のパソコンでは、電力供給に余裕があるために発熱した半導体素子を冷却するために各所にファンモータを設け、これをコンピュータのスイッチが ON された時点から作動させ、集積回路があまり発熱しないように冷却するものが知られている。しかし前述したノートタイプのパソコンやワープロでは、バッテリーを用いて使用できるように構成されていること、なるべくコンパクトにまとめたいというコンセプトで作られる関係から冷却ファンは不要な部品として装着されず、自然空冷方式を採用している。また、本出願人は先に図 7、8 に示すように熱電素子 2 とファンモータ 5 とを直結したタイプからなり熱電素子 2 間に所定の温度差が生じた時にファンモータ 5 を回転させて冷却する装置を発明した（実願平 05-61862 号）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 最近の集積回路は、昔のものに比べて常温に維持する必要はなくなったが、ノートタイプのパソコン等を長時間使用した場合には、一部の集積回路において表面温度が 70℃ 近くまで発熱する場合がある。かかる場合に、過度の半導体素子の発熱は誤動作、暴走の要因となると共に自然空冷だけでは冷却することが困難なことが多い。そこで本発明はかかる従来技術の欠点に鑑みなされたもので、ノートタイプ等のコンパクトサイズのパソコンやワープロに組み込まれる半導体素子を、電源からの電力供給を得ることなくファンモータを作動して冷却することのできる装置を提供

することを目的とする。さらに熱電素子直結型のものに比較して長時間ファンモータを作動させることを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 すなわち請求項 1 の発明は、半導体素子等の電子部品の上面に接合される熱電素子と、該素子と閉回路を形成するファンモータと、前記閉回路のファンモータと並列に接続された蓄電手段と、熱電素子から流れる電流が所定レベル以下の時にファンモータへの電流の流れを遮断する制御手段と、該ファンモータの駆動軸に接合されたファンとからなり、前記熱電素子の加熱側を半導体素子側に当接させた電子部品冷却装置であり、請求項 2 の発明は、ファンモータ及びファンが、フレーム枠を介して熱電素子と所定間隔をおいて熱電素子上に装着された電子部品冷却装置であり、これら冷却装置により本目的を達成する。

## 【0005】

【作用】 本発明にかかる装置では、半導体素子を組み込んだワープロ、パソコン等を作動させた時に、素子を利用した演算処理を何回も行うことにより半導体素子は徐々に発熱していき、例えば半導体素子表面と冷却装置の熱電素子の冷却部との温度差が、10℃ 以上になった時に温度差によりファンモータを回転させるのに十分な起電力が生じ、ファンモータが作動を始める。しかしながら温度差 10℃ 未満の場合は直結型の熱電素子から流れる電流ではモータの回転に寄与させることができない（無効電流となる）。そこで、モータ回転の起電力が生じるまではモータへの通電を制御手段がカットし、その電流を蓄電手段に流し充電する。そして蓄電手段に所定の電荷が蓄電された時には、モータ端子間には所定の電位差以上となり、蓄電手段に蓄積された電荷がモータに流れ、モータは 10℃ 未満の温度差において回転を始める。さらに、熱電素子に 10℃ 以上の温度差がある時には、電流はモータへ流れると共に蓄電手段へも電圧に応じた電荷が流れ、その結果蓄電手段はさらに蓄電される。従って、熱電素子の温度差が再び 10℃ 未満となった時は、充電された蓄電手段からファンモータに向けて電流が流れ、ファンモータの回転を持続させる。その結果自然冷却のためにあけた電子機器の冷却窓を介して外気が内部に取り込まれると共に内部の暖かい空気が外部に放出されることになり電子機器内部の空気温度の低下と共に半導体素子表面の加熱温度は冷却されることになる。

【0006】 そして、半導体素子表面と熱電素子の冷却側温度との温度差が例えば 10℃ 未満で、かつ蓄電手段に蓄積された電荷が所定レベル以下となった時に、起電力の低下によりファンモータは停止する。従って、電子機器による処理を停止したり、パソコン等のスイッチを OFF にしても熱電素子の温度差が 10℃ 未満の温度でもファンモータが作動し続けることになり、常に半導体

素子が異常に加熱することがない。

【0007】

【実施例】以下に本発明を図示された実施例に従って詳細に説明する。図において1は、IC等が組み込まれた半導体素子（電子部品）であり、該半導体素子1の表面中央には第一放熱器3を介してゼーベック効果を利用した熱電素子2の加熱側が接合されており、熱電素子2の周囲には所定間隔で第一放熱器3の放熱ピン3aがそのピン3aの高さが熱電素子2とほぼ同じ高さとなるように多数接続されている。第一放熱器3は、図5に示すように中央の熱電素子2を接続する区画8及び該区画8の上下左右方向に伸びる空気通路区画9の部分が平に形成され、その周囲にピン3aが多数接続された形状からなる。また熱電素子2の冷却側表面には、図1及び図6に示すようにほぼ十文字状に形成された第二放熱器10が接合されており、該放熱器10は放熱ピン10a等を用いて熱電素子2の冷却側をより効率よく冷却するためのものである。

【0008】次に4は、半導体素子1の四つの角に接合した支柱を介して前記熱電素子2及び第一放熱器3とが所定の距離を隔てて位置するように半導体素子1とほぼ同形に接合されたフレーム枠であり、該フレーム枠4の上部中央には非常に小さな電力で駆動が可能な直流型のファンモータ5がその駆動軸5aを下方に向けて吊下されている。ファンモータ5は例えば1.5V、0.1A程度の電力で充分作動するものを選択している。また熱電素子2の大きさは、装着する半導体素子1の大きさによって決まるが、40mm×40mmの大きさ等の半導体素子では、10mm×15mm×10mm～15mm程度の大きさのものを使用する。これにより冷却側との温度差が10℃以上ある時に1～5ワット程度の出力を得ることができる。ファンモータ5の駆動軸5aには、ファン6が装着されている。尚、フレーム枠4の下方は、図4に示すように円形の通気口7がけられており、ファンモータ5の作動により起された空気流が熱電素子2に接続された第二放熱器10及び第一放熱器3に向けて送風されるように構成されている。また、図中12は、熱電素子2とファンモータ5とを結線して閉回路を形成するためのリード線である。

【0009】図2に示すものは、本発明の実施例にかかる電気回路の構造を示すブロック図であり、熱電素子2、トランジスタ14、ファンモータ5と閉回路接続され、トランジスタ14のコレクタ側でモータ5と並列に接続された蓄電手段（コンデンサ）16及び2点間の電位差が所定レベル以上か未満かを検知する電位差計測手段18とからなり、該電位差計測手段18の出力側がトランジスタのベースと接続され、所定の電位差があった時にコレクタからエミッタに向けて電流を流すように構成し、このトランジスタ14及び電位差計測手段18により本発明の制御手段を構成している。

【0010】以上述べた構成において本実施例にかかる冷却装置では、半導体素子1を装着した装置の使用により、半導体素子1は徐々に加熱していき、常温の状態から50℃以上まで加熱される。すると半導体素子1に接続された熱電素子2の加熱側と冷却側との温度差が生じ、熱電素子2に起電力が起る。しかし、当初はこの起電力はファンモータを回転させるには充分ではない。この状態を電位差計測手段18が検知し、トランジスタ14を介してファンモータ5への電流の流れを止める。この結果熱電素子2から生じる起電力により電流が蓄電手段16に向けて流れ、蓄電手段16が充電される。或る程度充電されると、蓄電手段16間の電位差は所定レベル以上となり、電位差計測手段18がこれを検知しトランジスタ14に対してエミッタ・コレクタ間の通電を認め、ファンモータ5に向けて蓄電手段16から電流が流れモータ5は回転する。そして熱電素子2の温度差が所定レベル以上（例えば10℃）となった時には熱電素子2の起電力もファンモータ5を回転させるに充分な大きさとなり、トランジスタ14を介してファンモータ5に向けて熱電素子2から電流が流れる。温度差が或る程度大きくなった時には、熱電素子2からファンモータ5ばかりでなく蓄電手段16へも電流が流れるために、再び蓄電手段16に充電される。ファンモータ5の回転力は、蓄電手段16の電位差によって決まり、温度差が高ければ高いほど回転速度は早くなる。また熱電素子2間の温度差が小さくなった時は、その起電力がファンモータ5を回転するために不充分であるために、直結型では回転が停止することになる。しかしながら、本実施例の装置では、前述したように余剰電流を蓄電手段16に回して充電しているために、熱電素子の起電力が落ちて蓄電手段16の電位差が充分にあるためにファンモータ5は回り続け、蓄電手段16の電位差が所定レベル以下となった時点で停止することになる。

【0011】このファンモータ5の作動によりファン6が回転し、半導体素子1及び放熱器3、10に向けて風を引き起こし、装置に設けた外部と内部を通気するための通気窓から暖気を逃がし、冷気を外部から吸気する。本実施例では、ファンモータ5の下方に位置する熱電素子2に対してファン6から直接風が当たらないことも考慮して、熱電素子表面に十文字形状の第二放熱器10を接合しているので、ファン6の送風作用によっても冷却されることになる。また、半導体素子1の表面に接合されている第一放熱器3の放熱ピン3aに対しても、直接ファン6の風が送風されることになりその結果半導体素子1は、第一放熱器3のピン3aによってより効率よく冷却されることになる。

【0012】また、放熱器3には前述図5に示すように空気通路区画9が設けられているので、該区画9によって形成された通路及びピン3aを介して空気が流れ込むことになり、熱電素子2付近も冷却されることになる。

尚、熱電素子 2 の加熱側と冷却側とは、冷却側に第二放熱器 10 が接合されており、加熱側にはピンを有する放熱器が接合されていない関係で、常に熱電素子 2 の冷却側の方が、加熱側より冷却されるために両者間に温度差が生じることになり、より効率よくファンモータ 5 を作動させることができ半導体素子 1 を冷却することができる。具体的に本実施例の冷却装置を装着したものと装着しないものとで、比較するために同一条件で半導体素子表面を 70℃ まで加熱させたところ、自然空冷方式のものは 60℃ 程度までしか下げることができないが、冷却装置を装着したものでは 50℃ 以下まで下げることができた。尚、本実施例の冷却用ファン 6 による空気送風量は、最大で 0.25m<sup>3</sup>/min. 程度になる。

【0013】尚本実施例では、半導体素子 1 に熱電素子を装着するにあたって第一放熱器 3 を介在させるように構成したが、これに限定されるものではなく第一放熱器 3 を介在させずに直接接合するように構成しても良いことはいふまでもない。また、熱電素子の上に第二放熱器 10 を接合するように構成したが、これに限定されるものではなく、放熱器 10 を設けなくとも良い。

【0014】

【効果】以上述べたように本発明にかかる半導体素子の冷却装置は、従来のように電源から電力の供給を受け送風ファンを作動する方式と異なり半導体素子に直接ファンを装着するように構成したので、コンパクトでありノートパソコン等にも採用することができると共に自然対流方式のものに比較して効率良く冷却することができるので、CPU の誤動作、暴走を防ぐ意味で効果的である。また、半導体素子の発熱作用を利用し温度差により起電力を起こすように構成されているため、ファン用の電源を必要とせずバッテリー方式の装置にも適用することができる。さらに熱電素子の起電力を予め蓄電手段に充電しているので、熱電素子とファンモータとを直結し

たものに比較してファンモータの回転時間を長く得ることができ、効率の高い冷却を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例にかかる装置の側面断面図である。

【図 2】 ファンを駆動する回路の概略図である。

【図 3】 本発明の実施例における熱電素子の温度差、蓄電手段及びファンモータとの関係を示すタイムチャートである。

【図 4】 ファンを半導体素子に装着した状態を示す平面図である。

【図 5】 図 1 の A-A 断面図である。

【図 6】 図 1 の B-B 断面図である。

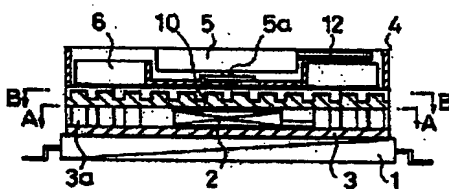
【図 7】 熱電素子直結型の回路の概略図である。

【図 8】 熱電素子直結型の回路における熱電素子の温度差、蓄電手段及びファンモータとの関係を示すタイムチャートである。

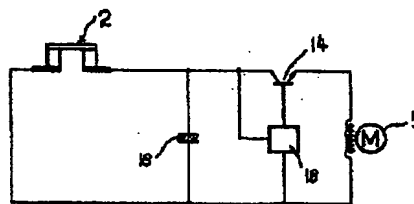
【符号の説明】

- |    |         |
|----|---------|
| 1  | 半導体素子   |
| 2  | 熱電素子    |
| 3  | 第一放熱器   |
| 4  | フレーム枠   |
| 5  | ファンモータ  |
| 6  | ファン     |
| 7  | 通気口     |
| 8  | 区画      |
| 9  | 空気通路区画  |
| 10 | 第二放熱器   |
| 12 | リード線    |
| 14 | トランジスタ  |
| 16 | 蓄電手段    |
| 18 | 電位差計測手段 |

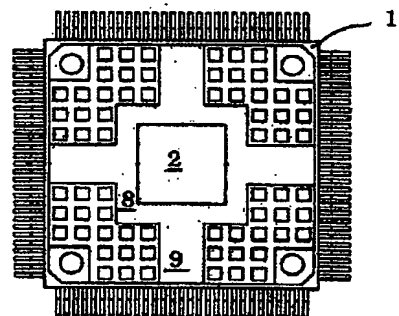
【図 1】



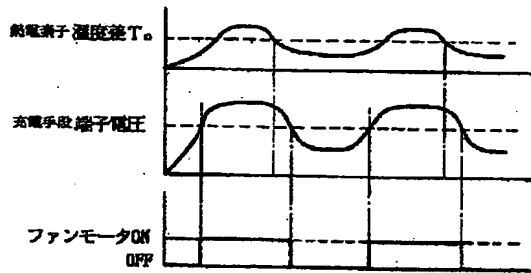
【図 2】



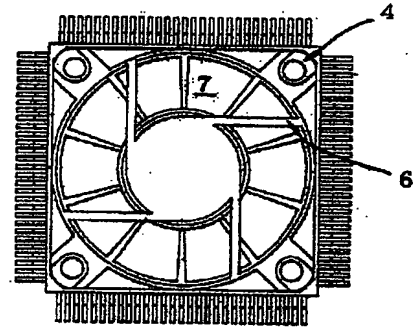
【図 5】



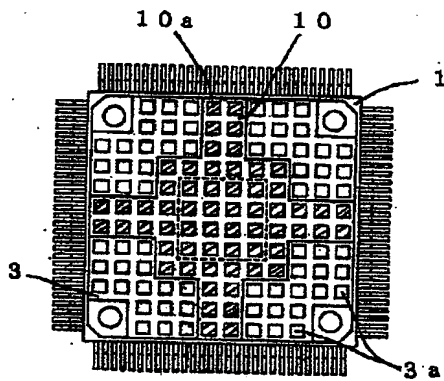
【図3】



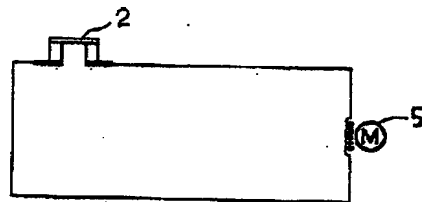
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

